

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 40 22 985 A 1

⑤ Int. Cl.⁵:
A61 M 3/00
B 65 D 83/76
A 61 L 25/00

⑳ Aktenzeichen: P 40 22 985.8
㉔ Anmeldetag: 19. 7. 90
㉕ Offenlegungstag: 23. 1. 92

DE 40 22 985 A 1

㉑ Anmelder:
Hahn, Michael, 2000 Hamburg, DE

㉒ Vertreter:
Heidt, G., Dipl.-Ing. Dr.jur., Pat.- u. Rechtsanw., 2000
Hamburg

㉓ Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

㉔ Vorrichtung zur Aufnahme von Knochenzement

㉕ Eine Vorrichtung zur Aufnahme von Knochenzement ist als eine von einer Wandung und einem Boden umschlossene Kartusche ausgebildet. Die Kartusche ist als eine mit einem Mischkopf verbindbare Mischkammer zum Anmischen von Knochenzement unter Unterdruckeinfluß ausgebildet. Sie ist mit einer Kupplung zum Ankuppeln eines Mischkopfes versehen. Die Kartusche ist mit einer Kupplung zum Ankuppeln an einen den Knochenzement aus der Kartusche auspressenden Druckerzeuger versehen. Die Kupplung zum Ankuppeln des Druckerzeugers ist an einer ein Ende der Kartusche bildenden Wandung vorgesehen, während an dem diesem Ende gegenüberliegenden Ende der Wandung die Kupplung zum Ankuppeln des Mischkopfes vorgesehen ist. Mindestens eine der beiden Kupplungen ist zum Ankuppeln an eine den Knochenzement in einen mit ihm zu versehenden Knochen zuführenden Zementführung vorgesehen. Die Kupplung ist außer zum Ankuppeln des Mischkopfes auch zum Ankuppeln der Zementführung geeignet. Die Kartusche ist an ihrem unteren Ende mit dem Boden vorgebar fest versehen. Der Boden ist über eine Sollbruchstelle mit der Wandung verbunden. Er ist mit einer Ultraschallschweißung an der Wandung befestigt. Die Kupplung besteht aus einem an der Wandung befestigten Wandungskupplungsstück und einem Mischkopfkupplungsstück, das an das Wandungskupplungsstück eingreift. Das Mischkopfkupplungsstück besteht aus einem in einer Wandung des Mischkopfes vorgesehenen Innengewinde, das mit einem am Ende der Wandung angeordneten ...

DE 40 22 985 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufnahme, von Knochenzement, die als eine von einer Wandung mit einem Boden umschlossene Kartusche ausgebildet ist.

Derartige Kartuschen haben sich als bisher zum Applizieren von Knochenzement gut bewährt. Sie können zu relativ günstigen Konditionen hergestellt und sterilisiert werden. In der Regel wird sie aus einem Kunststoffmaterial gefertigt, das auf preisgünstige Weise hergestellt und entsorgt werden kann.

Üblicherweise werden die Knochenzementkomponenten ihrer Verpackung entnommen und in einer für diese Zwecke vorgesehene Anmischschüssel geschüttet. In dieser Schüssel findet das Anmischen des Knochenzements statt, bis dieser eine für die Verarbeitung geeignete Konsistenz besitzt. Nunmehr wird der Knochenzement der Anmischschüssel entnommen und mit üblicherweise benutzten Stopfern direkt oder über eine Kartusche, beispielsweise in einen Röhrenknochen eingefüllt, in dem eine Endoprothese befestigt werden soll.

Dieses Verfahren macht ein mehrmaliges Umfüllen des Knochenzements notwendig, nämlich aus dem Anmischbehälter in die Kartusche und von diesem in den Knochen. Bei jeder Entnahme von Knochenzement besteht die Gefahr, daß Keime in den Knochenzement eindringen können und mit dem Knochenzement in die zu zementierende Stellen gelangen. Darüber hinaus kann beim jeweiligen Umfüllen des Knochenzements nicht dafür gesorgt werden, daß dieser frei von Lufteinschlüssen bleibt. Vielmehr muß damit gerechnet werden, daß beim jeweiligen Umfüllen Luft in die Zementmasse eindringt, die als viß- oder blasenförmige Artefakte die Stabilität des ausgehärteten Knochenzements stark beeinträchtigt. Schließlich geht beim jeweiligen Umfüllen des Knochenzements auch ein beträchtlicher Anteil unwiederbringbar verloren. Darüber hinaus findet beim Anrühren in einer offenen Schale die Abgabe von Monomer bzw. Polymeranteilen statt, die die Gesundheit des OP-Personals negativ beeinträchtigen können.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher die Vorrichtung der einleitend genannten Art so zu verbessern, daß die Gefahr stark vermindert wird, daß mit Artefakten durchsetzter Knochenzement beim Einsetzen von Endoprothesen verwendet wird. Weiter soll verhindert werden, daß beim Anmischen toxische Bestandteile des Zements in die Umgebung gelangen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kartusche als eine mit einem Mischkopf verbindbare Mischkammer zum Anmischen von Knochenzement unter Unterdruckeinfluß ausgebildet ist.

Mit Hilfe dieser Vorrichtung ist es möglich, den Knochenzement unmittelbar in der Kartusche anzumischen, in der er dann auch in den Knochen appliziert wird. Damit wird mindestens einmal das Umfüllen des Knochenzements in eine Mischschüssel eingespart. Darüber hinaus kann dieses Anmischen in der Kartusche auch unter Unterdruckeinfluß erfolgen, so daß das Untermischen von Luft verhindert wird und gegebenenfalls innerhalb des Knochenzements vorhandene Lufteinschlüsse aus den Zement entfernt werden. Dadurch kann der Knochenzement in einer homogenen Mischung hergestellt werden, der auch innerhalb des Knochens eine große Festigkeit aufweist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Kartusche mit einer Kupplung zum An-

kuppeln eines Mischkopfes versehen. Auf diese Weise kann der Mischkopf leicht auf die Kartusche aufgesetzt und mit dieser luftdicht verbunden werden. Dabei wird verhindert, daß beim Anmischen des Zementes eine große Luftmenge in die Kartusche eindringt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Kartusche mit einer Kupplung zum Ankuppeln an einen den Knochenzement aus der Kartusche auspressenden Druckerzeuger versehen. Diese Ausführungsform der Erfindung ist besonders vorteilhaft, weil sie eine Möglichkeit schafft, eine Umfüllung des Knochenzements auf seinem gesamten Weg nach dem Vermischen bis zur Verarbeitung im Knochen zu ersparen. Der angemischte Knochenzement kann unmittelbar aus der Kartusche in die zu zementierende Stelle eingebracht werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der Druckerzeuger einen in Richtung auf die angekuppelte Mischkammer verschiebblichen Kolben auf. Mit Hilfe dieses Kolbens ist es möglich, den Knochenzement weitgehend rückstandslos in die zu zementierende Stelle einzubringen. Darüber hinaus wird mit Hilfe des Kolbens der notwendige Druck erzeugt, um den Knochenzement weitgehend konsistent und ohne große Lufteinschlüsse an diejenige Stelle zu bringen, an der die Endoprothese mit dem Knochen verbunden werden soll.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung bilden der Mischkopf und die Kartusche einen Mischer, in dem eine horizontale Mischbewegungen durchführende Mischvorrichtung angeordnet ist. Mit Hilfe dieses Mischkopfes kann eine gute Durchmischung des Knochenzements stattfinden, so daß dieser als eine homogene Masse an die zu zementierende Stelle gebracht werden kann. Diese Mischung des Knochenzements geschieht, ohne daß zuvor eine Umfüllung des Knochenzements aus der Kartusche notwendig ist, so daß sowohl ein Arbeitsgang eingespart als auch der Einschluß von Luftblasen verhindert wird.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Vorrichtung zur Ausformung eines Knochenzementbettes in einer Knochenausnehmung auf der Kartusche ein Formstück mit einer an eine Gelenkpfanne angepaßten Formungsbegrenzung sowie einer knochenzementzuführenden Zuleitungsausnehmung auf. Dieses Formstück sorgt einerseits dafür, daß der Knochenzement sehr dicht in eine Knochenausnehmung eingebracht werden kann, andererseits erhält das Knochenzementbett eine Ausformung, die weitgehend der einzusetzenden Gelenkpfanne angepaßt ist und daher vom Operateur allenfalls in Einzelheiten nachgeformt werden muß. Sie erleichtert und beschleunigt auf diese Weise die Ausführung der Operation und führt dazu, daß die Gelenkpfanne mit einer sehr guten Fassung in die Knochenausnehmung eingesetzt werden kann. Die Gelenkpfanne wird in den noch weichen nicht ausgehärteten Knochenzement eingesetzt. Dadurch kann sich der Knochenzement einer in die Oberfläche der Gelenkpfanne eingearbeiteten Kontur anpassen und diese Form schlüssig annehmen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist im Bereich des Formstückes eine das Knochenzementbett von im Bereich der Zuleitungsausnehmung enthaltenem Knochenzement trennende Trennhilfe angeordnet. Mit Hilfe der Trennhilfe ist es in einfacher Weise möglich, einen Knochenzementkegel, der sich in der Zuleitungsausnehmung erstreckt, von dem das Knochenzementbett ausformenden Knochen-

zement abzutrennen und gemeinsam mit der Vorrichtung aus dem Knochenzement zu entfernen. Ein zeitaufwendiges manuelles Abtragen eines verbleibenden Knochenzementkegels oder ein Ausfüllen einer Vertiefung, die durch ein Herausreißen von Knochenzementbereichen bei einem Entfernen der Vorrichtung aus dem Knochenzementbett entstehen könnte, wird hierdurch zuverlässig vermieden.

Weitere Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beispielsweise veranschaulicht sind.

In den Zeichnungen zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Kartusche mit aufsetzbarem Schnorchel,

Fig. 2 eine Seitenansicht eines Schnorchels mit mehrstufigem Querschnitt,

Fig. 3 einen Querschnitt durch ein Formstück mit eingesetztem Schnorchelende,

Fig. 4 eine Draufsicht auf einen Boden einer Kartusche mit Zentralvertiefung und kreuzförmiger Sollbruchstelle,

Fig. 5 eine teilweise Darstellung eines Längsschnitts gemäß Schnittlinie V-V in Fig. 4,

Fig. 6 eine teilweise Darstellung eines Längsschnitts durch eine mit einem anders geformten Boden versehene Kartusche,

Fig. 7 einen Längsschnitt durch einen in einem Hauptkolben geführten Dosierkolben sowie einen mit seinen Querschnitten an den Hauptkolben sowie den Dosierkolben angepaßten Schnorchel,

Fig. 8 eine teilweise Darstellung eines Querschnitts durch eine Kartusche mit Außengewinde und aufgeschraubtem Mischkopf,

Fig. 9 eine teilweise Darstellung eines Querschnitts durch eine Kartusche und einen Mischkopf, die im Bereich ihrer einander zugewandten Begrenzungen einen Schnappverschluß ausbilden,

Fig. 10 eine teilweise Darstellung einer Seitenansicht eines Bajonettverschlusses zwischen einer Kartusche und einem Mischkopf,

Fig. 11 eine teilweise Darstellung eines Längsschnitts gemäß Schnittlinie XI-XI in Fig. 10,

Fig. 12 eine Seitenansicht eines über einen Schlauch mit einer Vakuumflasche verbundenen Mischers,

Fig. 13 eine Seitenansicht eines einen Innenkolben führenden Hauptkolbens im eingefahrenen Zustand,

Fig. 14 eine Seitenansicht eines einen Innenkolben führenden Hauptkolbens mit angeschrägter Andruckfläche im ausgefahrenen Zustand,

Fig. 15 einen Längsschnitt durch eine zur Auspressung des angemischten Knochenzementes montierte Vorrichtung,

Fig. 16 eine Seitenansicht eines Schnorchels mit zwei Sollbruchstellen,

Fig. 17 eine Seitenansicht von zwei über ein Y-Stück verbundenen Vakuumflanschen,

Fig. 18 einen Längsschnitt durch einen aus einem Mischkopf sowie einem kartuschenförmig ausgebildeten Mischbehälter bestehenden Mischer,

Fig. 19 einen Längsschnitt durch einen motorgetriebenen Mischer,

Fig. 20 ein Längsschnitt durch eine Einwegkartusche,

Fig. 21 eine Seitenansicht einer mit einem Verdrängungskörper versehenen Mischvorrichtung,

Fig. 22 eine dreidimensionale Ansicht eines Verdrängungskörpers,

Fig. 23 eine vergrößerte Seitenansicht einer Einzelheit "A" von Fig. 22,

Fig. 24 eine vergrößerte Seitenansicht auf eine Einzelheit "A" in Fig. 22,

Fig. 25 einen Längsschnitt durch ein im Bereich einer Knochenausnehmung plazierte Formstück,

Fig. 26 einen Längsschnitt durch ein Formstück mit verschwenkbar gelagerter Trennhilfe,

Fig. 27 eine teilweise geschnittene Darstellung eines Formstückes mit sichelförmiger Trennhilfe,

Fig. 28 eine teilweise geschnittene Darstellung eines Formstückes mit verschwenkbarer Trennhilfe, die von einem Hebel über ein Umlenkgetriebe betätigt ist,

Fig. 29 eine perspektivische Darstellung einer über eine Gewindestange betätigten Trennhilfe und

Fig. 30 eine Seitenansicht der Trennhilfe nach Fig. 29.

Eine Vorrichtung zur Aufnahme von Knochenzement (1) besteht im wesentlichen aus einer Wandung (2) und einem Boden (3). Durch die Wandung (2) und dem Boden (3) ist eine Kartusche (42, 43) ausgebildet, auf die ein Mischkopf (53) aufgesetzt werden kann, mit dem sie eine Mischkammer (4) bildet. Die Wandung (2) erstreckt sich im wesentlichen zylindrisch entlang einer Mischkammerlängsachse (6). Der Boden (3) weist einen fest mit der Wandung (2) verbundenen Rand (6) sowie ein Bodenhauptteil (7) auf. Das Bodenhauptteil (7) besitzt an einer der Mischkammer (4) zugewandten Innenkante (9) eine erste Sollbruchstelle (8), entlang der das Bodenhauptteil (7) von dem Rand (6) abreißt, wenn auf ihn Druck in Richtung auf die Mischkammer (4) ausgeübt wird. Symmetrisch zur Mischkammerlängsachse (6) ist im Bodenhauptteil (7) eine im wesentlichen kreisförmig ausgebildete Zentralausnehmung (10) angeordnet. Die Zentralausnehmung (10) ist im Bereich ihrer der Mischkammer (4) zugewandten Ausdehnung von einer Ausnehmungswandung (11) begrenzt. Im Bereich der Ausnehmungswandung (11) ist eine aus kreuzförmig angeordneten Nuten (13, 14) ausgebildete zweite Sollbruchstelle (14) vorgesehen. Das Bodenhauptteil (7) weist in einer quer zur Mischkammerlängsachse (6) verlaufenden Richtung einen Durchmesser auf, der dem Innendurchmesser der Mischkammer (4) in dieser Richtung entspricht.

Es ist jedoch auch möglich, dem Bodenhauptteil (7) eine kegelförmige Gestaltung zu geben. In diesem Falle ragt das Bodenhauptteil (7) mit einer Spitze (100) in die Mischkammer (4) hinein. Diese Spitze (100) ist etwa im Kreuzungspunkt der Nuten (13, 14) vorgesehen.

Der Mischkopf (53) ist über eine Kupplung (15) mit der Wandung (2) verbunden. Die Kupplung (15) ist als ein im Bereich einer Wandung (16) des Mischkopfes (53) angeordnetes Innengewinde (17) ausgebildet, das in ein im Bereich der Wandung (2) angeordnetes Außengewinde (18) eingreift. Es ist auch möglich, die Kupplung (15) als Schnappverschluß (19) auszubilden, bei dem eine Rastung in eine Ausnehmung eingreift oder die Kupplung (15) in Form eines Bajonettverschlusses zu konstruieren. Der Bajonettverschluß weist zwei mit der Wandung (16) des Mischkopfes (53) verbundene Führungzapfen (27, 28) auf, die in zwei im Bereich der Wandung (2) angeordnete Führungsausnehmungen (29, 30) eingreifen. Es ist aber auch möglich, die Führungzapfen (23) im Bereich der Wandung (2) und die Führungsausnehmungen (29, 30) im Bereich des Mischkopfes (53) anzuordnen. Die Führungzapfen (27, 28) können von Distanzstegen (31, 32) gehalten sein. Es ist aber auch möglich, statt der Distanzstege (31, 32) eine im wesentlichen zylindrisch ausgebildete Wandung (16)

vorzusehen, die die Wandung (2) der Kartusche (43) überragt. Auf der Wandung (16) sind die Führungszapfen (27, 28) befestigt und ragen in Richtung auf den von der Wandung (16) umschlossenen Innenraum aufeinander zu. Bei Aufsetzen des Mischkopfes (53) auf die Kartusche (43) gleiten die Führungszapfen (27, 28) in die Führungsausnehmungen (29, 30), die in der Wandung (2) der Kartusche (43) vorgesehen sind.

An ein die Kupplung (15) im Bereich der Wandung (2) ausbildendes Wandungskupplungsstück (29) ist ein Schnorchel (30) mit einem Schnorchelkupplungsstück (31) ankoppelbar. Das Schnorchelkupplungsstück (31) kann dem Wandungskupplungsstück (29) angepaßt als ein zum Außengewinde (18) passendes Innengewinde, als ein Schnappverschluß (19) oder als ein zum Bajonettverschluß passendes Teil ausgebildet sein. Der Schnorchel (30) besteht aus einem der Wandung (2) zugewandt angeordneten Basissegment (32), einer Hauptüberleitung (33) sowie einem Hals (34). Das Basissegment (32) und der Hals (34) erstrecken sich im wesentlichen zylindrisch entlang einer Schnorchellängsachse (35). Die Schnorchellängsachse (35) verläuft im wesentlichen in Richtung der Mischkammerlängsachse (6). Der Hals (34) weist quer zur Schnorchellängsachse (35) einen geringeren Durchmesser als das Basissegment (32) auf. Im Bereich der Hauptüberleitung (33) verjüngt sich ein Schnorchelinnenraum (36) in eine dem Hals (34) zugewandte Richtung. Im Bereich des Halses (34) ist eine als Nut (37) ausgebildete Sollbruchstelle (38) angeordnet. Es ist aber auch möglich, im Bereich des Halses (34) mehrere Sollbruchstellen (38) entlang der Schnorchellängsachse (35) vorzusehen.

Es ist darüber hinaus möglich, im Bereich des Halses (34) eine Halsüberleitung (39) anzuordnen, die eine Halsbasis (40) mit einem Halsendsegment (41) verbindet. Das Halsendsegment (41) weist einen geringeren Durchmesser als die Halsbasis (40) auf. Im Bereich der Halsüberleitung (39) verjüngt sich der Schnorchelinnenraum (36) in Richtung auf das Halsendsegment (41).

Die Wandung (2) und der Boden (3) bilden eine Einwegkartusche (42) aus. Es ist aber auch möglich, eine Ausbildung in Form einer wiederverwendbaren Kartusche (43) vorzusehen. Eine wiederverwendbare Kartusche (43) ist im Bereich ihrer der Mischkammer (4) zugewandten Begrenzung aus einem Knochenzement (1) abweisenden Material (101) ausgebildet, das eine einfache Reinigung der Kartusche (43) ermöglicht.

Eine Vorrichtung zum Auspressen von Knochenzement (1) aus der Mischkammer (4) in einen nicht dargestellten Knocheninnenraum weist einen den Boden (3) beaufschlagenden Kolben (44) auf. Der Kolben (44) ist aus einem von einem Kolbenantrieb (102) bewegten Hauptkolben (45) sowie einem vom Hauptkolben (45) aufnehmbaren und gegenüber diesem beweglich geführten Innenkolben (46) ausgebildet. Der Innenkolben (46) weist einen unabhängig von dem Kolbenantrieb (102) beweglichen Antrieb (47) auf. Eine dem Boden (3) zugewandte Andruckfläche des Kolbens (44) ist als Mantel eines sich in Richtung auf den Boden (3) erstreckenden Kegels (49) ausgebildet. Die Andruckfläche (48) besteht aus einer vom Hauptkolben (45) ausgebildeten Basisfläche sowie einer vom Innenkolben (46) ausgebildeten Dosierfläche (51). Gemäß einer anderen Ausbildung des Kolbens (44) ist es aber auch möglich, die Andruckfläche (48) im wesentlichen parallel zum Boden (3) auszubilden oder nur die Dosierfläche (51) als Kegelmantel und die Basisfläche parallel zum Boden (3) auszubilden.

Der Hauptkolben (45) weist einen an den Innendurchmesser der Mischkammer (4) angepaßten Durchmesser auf. Bei der Bemaßung des Dosierkolbens (46) ist insbesondere daran gedacht, diesem einen Durchmesser zu verleihen, der dem Innendurchmesser des Halses (34) des Schnorchels (30) bzw. dem Innendurchmesser der Halsbasis (40) angepaßt ist. Der Dosierkolben (46) kann dadurch weit in den Schnorchel (30) eingefahren werden und im Schnorchelinnenraum (36) befindlichen Knochenzement (1) aus einer Dosieröffnung (52) des Schnorchels (30) hinausdrücken.

Zur Ankopplung der Kartusche (42, 43) an einen den Kolbenantrieb (102) und den Antrieb (47) umgebendes Gehäuse (103) ist zwischen diesem und der Kartusche (42, 43) eine ähnliche Kupplung (119) vorgesehen, wie sie auch zur Ankopplung des Mischkopfes (53) bzw. des Schnorchels (30) an dem dem Boden (3) gegenüberliegenden Ende der Kartusche (42, 43) vorgesehen ist. Diese Kupplung (119) kann auch aus einem Gewinde (17, 18), einem Schnappverschluß (19) oder einem Bajonettverschluß bestehen. Außerdem kann die Kupplung (119) aus einer Überwurfmutter bestehen, mit der die Kartusche (42, 43) gegen eine Auslaßöffnung (104) des Gehäuses (103) umgebende Wandung (105) gezogen wird.

Ein Mischer zur Zubereitung von Knochenzement (1) besteht im wesentlichen aus dem Mischkopf (53) und einem Mischbehälter (54). Der Mischbehälter (54) kann als Einwegkartusche (42) ausgebildet sein. Es ist aber auch möglich, eine Ausbildung als wiederverwendbare Kartusche (43) vorzusehen. Der Mischkopf (53) weist ein Mischkopfkupplungsstück (55) auf, das dem Wandungskupplungsstück (29) angepaßt ausgebildet ist. In dem dem Mischbehälter (54) zugewandten Bereich der Ausdehnung des Mischkopfes (53) ist eine Außendichtung (56) angeordnet. Im Mischkopf (53) ist drehbeweglich eine Mischvorrichtung (57) gelagert. Die Mischvorrichtung (57) weist einen Handkurbelantrieb (58) auf. Es ist aber auch möglich, einen Motorantrieb (59) vorzusehen. Im Bereich des Mischkopfes (53) ist darüber hinaus eine Vakuumszuleitung (60) angeordnet. Die Vakuumszuleitung (60) ist mit einer Vakuumpumpe (61) verbunden. Es ist aber auch möglich, statt der Vakuumpumpe (61) eine Vakuumflasche vorzusehen, die beispielsweise aus Kunststoff ausgebildet ist und mit einem vorgegebenen Vakuum erworben werden kann. Es ist darüber hinaus möglich, mehrere Vakuumflaschen über jeweils ein Y-Stück (63) zu verbinden, um das zur Verfügung stehende Vakuum zu vergrößern.

Die Mischvorrichtung (57) weist eine Antriebswelle (64), eine Querverstrebung (65) sowie Mischarme (73, 74) auf, die sich mit ihren Längsachsen in Richtung der Mischkammerlängsachse (6) erstrecken. Die Querverstrebung (65), die auch als eine kreisförmige Scheibe ausgebildet sein kann, erstreckt sich im wesentlichen senkrecht zur Mischkammerlängsachse (6). Einer der Mischerarme (66) ist im Bereich eines der Wandung (2) zugewandten Endes eines sich durch die Scheibe erstreckenden Durchmessers angeordnet. Der andere der Mischerarme (67) weist zur Wandung (2) einen größeren Abstand als der erste der Mischerarme (66) auf. Die Scheibe ist auf einem dem Mischkopf (53) zugewandten Ende (106) der Wandung (2) drehbar gelagert. Die Luft aus der Kartusche (42, 43) wird durch Unterbrechungen an dem Ende (106), oder durch Aussparungen an der Scheibe (65) abgesaugt.

Zur Einsparung von Raum, in dem Vakuum erzeugt werden muß, ist es auch möglich, einen Teil der Kartu-

sche (42, 43) mit einem Verdrängerkörper (107) zu füllen, falls nicht der gesamte Inhalt der Mischkammer (4) benötigt wird, um Knochenzement (1) anzumischen. Dieser Verdrängerkörper (107) kann aus einem Zylinder (108) bestehen, dessen Außendurchmesser etwas kleiner als der Innendurchmesser der Mischkammer (4) ist. Dabei besitzt der Zylinder (108) eine Länge, die von der Scheibe bis zu einer Höhe in die Mischkammer (4) hineinreicht, bis zu der der in der Mischkammer (4) anzu-rührende Knochenzement (1) liegt.

Der Verdrängerkörper (107) wird zu diesem Zwecke an der Scheibe befestigt. Dazu können Klemmpratzen (111, 110) dienen, die an einem der Scheibe zugewandten oberen Ende (109) des Verdrängerkörpers (107) ein-ander gegenüber befestigt sind und in Randausnehmungen (112) eingreifen, die in der Scheibe einander gegen-überliegend vorgesehen sind. In diesen Randausnehmungen (112) sind die Klemmpratzen (117, 118) mit je-weils zwei ineinander verspannten Hälften (113, 114) verklemt, so daß sie nicht herausrutschen können.

Durch den als Vollzylinder (108) ausgebildeten Verdrängerkörper (107) erstrecken sich zwei Führungen (115, 116), die sich parallel zur Längsachse des Zylinders (108) erstrecken. Eine der beiden Führungen (115) verläuft in Richtung des Mischarmes (67) unmittelbar be-nachbart der Mittellinie des Zylinders (108) und nimmt den Mischarm (67) auf. Die andere Führung (116) verläuft durch die äußere Zylinderfläche und nimmt den Mischarm (66) auf. Die Mischarme (66, 67) überragen ein dem oberen Ende (109) gegenüberliegendes unteres Ende (117) des Zylinders (108) um ein unteres Ende (123), dessen Länge der Höhe entspricht, bis zu der der Knochenzement (1) in der Mischkammer (4) liegt.

Eine Vorrichtung zur Ausformung eines Knochenze-mentbettes (68) in einer im Bereich eines Knochens (69) vorgesehenen Knochenausnehmung (70) besteht im we-sentlichen aus einem Formstück (71), das eine entspre-chend dem Oberflächenverlauf einer Gelenkpfanne aus-gebildete Formungsbegrenzung (72), eine die Durchlei-tung von Knochenzement (1) ermöglichende Zulei-tungsausnehmung (73) sowie einen Begrenzungssteg (74) aufweist. Die Zuleitungsausnehmung (73) erstreckt sich im wesentlichen in Richtung einer Zuleitungslängs-achse (75). Der Begrenzungssteg (74) erstreckt sich quer zur Zuleitungslängsachse (75) und überkragt die For-mungsbegrenzung (72) konzentrisch zur Zuleitungs-längsachse (75). Im Bereich seiner der Formungsbegren-zung (72) zugewandten Ausdehnung weist der Begren-zungssteg (74) eine Auflagefläche (76) auf. Im Bereich der Auflagefläche (76) ist eine Dichtung (77) angeordnet, die elastische Eigenschaften aufweist. Insbesondere ist an eine Ausbildung der Dichtung (77) aus Silikon ge-dacht. Es sich aber auch andere Materialien denkbar, die dazu geeignet sind, einen sich zwischen der Formungs-begrenzung (72) und dem Knochen (69) erstreckenden Zwischenraum (78) gegenüber einer Umgebung abzu-dichten.

Die Zuleitungsausnehmung (73) weist im Bereich ihrer der Formungsbegrenzung (72) zugewandten Ausdehnung eine Erweiterung (79) auf. Die Zuleitungsausnehmung (73) ist an ihrem der Erweiterung (79) abgewandten Ende zur Aufnahme des Schnorchels (30) geeignet. Es ist aber auch möglich, das Formstück (71) im Bereich seiner der Formungsbegrenzung (72) abgewandten Ausdehnung mit einem Stutzen (80) zu versehen, der vom Schnorchel (30) aufnehmbar ist. Darüber hinaus kann das Formstück (71) auch unmittelbar auf die Kar-tusche (42, 43) aufgesetzt werden.

Das Formstück (71) weist eine gegenüber der For-mungsbegrenzung (72) beweglich gelagerte Trennhilfe (81) auf. Die Trennhilfe (81) ist als ein Trennbügel (82) ausgebildet, der eine der Formungsbegrenzung (72) an-gepaßte Ausbildung aufweist. Im Bereich seiner sich in Richtung des Begrenzungssteges (74) erstreckenden En-den weist der Trennbügel (82) ein Schwenklager (83) auf. Durch das Schwenklager (83) verläuft eine Schwenkachse (84), die sich im wesentlichen senkrecht zur Zuleitungslängsachse (75) erstreckt. Die dem Schwenklager (83) zugewandten Enden des Trennbü-gels (82) münden in Schwenkhebel (85) ein, die mit ei-nem Handgriff (86) verbunden sind. Gemäß einer ande-ren Ausführungsform der Trennhilfe ist das Schwenkla-ger (83) bereichsweise als Schwenkwelle (87) ausgebil-det, die eine Verzahnung aufweist, die mit einer Gegen-verzahnung eines Hebels (88) im Eingriff steht. Die in-einandergreifenden Verzahnungen setzen eine Schub-bewegung des Hebels (88) in eine Drehbewegung der den Trennbügel (82) um die Schwenkachse (84) ver-schwenkenden Schwenkwelle (87) um.

Gemäß einer anderen Ausführungsform ist die Trennhilfe (81) als Trennsichel (89) ausgebildet, die in Richtung auf die Zuleitungsausnehmung (7) verschieblich im Formstück (7) gelagert und über einen Bedie-nungsgriff (90) betätigbar ist. Der Hebel (88) und der Bedienungsgriff (90) sind jeweils im Bereich des Form-stückes (71) gelagert. Es ist auch möglich, im Bereich der den Griffen (95, 97) zugewandten Begrenzung des Formstückes (71) eine separate Führungsplatte (91) an-zuordnen, die auch als ein sich quer über das Formstück (71) erstreckender Steg ausgebildet sein kann.

Gemäß einer anderen Ausführungsform weist der Trennbügel (82) Lagerzapfen (99, 100) auf, die drehbe-weglich im Formstück (71) gelagert sind und von denen der Lagerzapfen (92) mit einer Verzahnung (94) verse-hen ist. Die Verzahnung (94) ist mit einer Gegenverzahnung (95) einer Zahnstange (96) im Eingriff. Die Zahn-stange (96) stützt sich über eine Feder (97) auf einem Gegenlager (98) ab. Durch das Ineinandergreifen der Verzahnung (94) und der Gegenverzahnung (95) wird eine Bewegung der Zahnstange in Richtung einer Zahn-stangenlängsachse (99) in eine Drehbewegung der La-gerzapfen (92, 93) um die Schwenkachse (84) transfor-miert.

Zur Vorbereitung einer Einbringung von Knochenze-ment (1) in eine Knochenausnehmung (70) wird zu-nächst die Mischkammer (4) mit dem Mischkopf (53) verbunden. Mit Hilfe der Mischvorrichtung (57) wird anschließend der Knochenzement (1) innerhalb der Mischkammer (4) zubereitet. Während des Mischvor-ganges wird die Mischkammer (4) mit Unterdruck be-aufschlagt und innerhalb der Mischkammer (4) befindli-che Gasanteile sowie vom Knochenzement (1) einge-schlossenes Gas aus der Mischkammer (4) entfernt. Der Unterdruck kann bei entsprechend vorhandenen Instal-lationen mit Hilfe der Vakuumpumpe (61) erzeugt wer-den. Es ist aber auch möglich, den Unterdruck mit Hilfe von Vakuumflaschen zur Verfügung zu stellen. Nach einer Beendigung des Mischvorganges wird die Wan-dung (2) mit ihrem Wandungskupplungsstück (29) vom Mischkopfkupplungsstück (55) getrennt und mit dem Schnorchelkupplungsstück (31) verbunden. Der Schnor-chel (30) kann in einem entsprechend gelagertem Fall anschließend über die Sollbruchstellen (38) auf ein ge-eignetes Ausmaß seines Halses (34) verkürzt werden. Nach dem Einsetzen der Kartusche (47, 48) in eine Vor-richtung zum Entfernen von Knochenzement (1) aus der

Mischkammer (4) wird der Boden (3) vom Hauptkolben (45) beaufschlagt und das Bodenhauptteil (7) im Bereich der Sollbruchteile (8) vom Rand (6) getrennt. Der Hauptkolben (45) schiebt anschließend den Boden (3) in Richtung auf den Schnorchel (30) und drückt dabei Knochenzement (1) aus der Dosieröffnung (52) des Halses (34) heraus.

Zur Zementierung z. B. der Pfannenseite eines Hüftgelenkes wird vor einer Druckbeaufschlagung des Bodens (3) durch den Hauptkolben (45) wird der Schnorchel (30) mit seinem Hals (34) in den Bereich des Formstückes (71) verbracht und dort in die Zuleitungsausnehmung (73) eingeführt, bzw. auf den Stützen (80) aufgesetzt. Der vom Hauptkolben (45) aus der Dosieröffnung (52) herausgedrückte Knochenzement (1) verteilt sich im Bereich der Knochenausnehmung (70) zwischen dem Knochen (69) und der Formungsbegrenzung (72) des Formstückes (71). Ein Herausquellen von Knochenzement (1) aus der Knochenausnehmung (70) wird durch die Dichtung (77) vermieden. Auf diese Weise wird der Knochenzement (1) in der Knochenausnehmung (70) verdichtet. Zeitlich kurz vor einer vollständigen Ausfüllung des Zwischenraumes (78) mit Knochenzement (1) wird der Dosierkolben (75) gegenüber dem Hauptkolben (45) verschoben und ermöglicht so eine Feindosierung von einzubringendem Knochenzement (1) bei relativ hohem Druck. Der Dosierkolben (46) durchstößt dabei die Zentralausnehmung (10) im Bereich der Sollbruchstelle (14) und verdrängt Knochenzement (1) aus der Mischkammer (4). Der Dosierkolben (46) kann auch in den Schnorchelinnenraum (36) verschoben werden und dort vorhandenen Knochenzement (1) in Richtung auf die Dosieröffnung (52) drücken.

Nach einer vollständigen Füllung des Zwischenraumes (78) mit Knochenzement (1) wird der Schnorchel (30) aus dem Bereich des Formstückes (71) entfernt und im Bereich der Zuleitungsausnehmung (73) verbleibender Knochenzement (1) mittels der Trennhilfe (81) von dem das Knochenzementbett (68) ausformenden Knochenzement (1) getrennt. Bei einem Entfernen des Formstückes (71) aus dem Bereich des eingebrachten Knochenzementes (1) wird hierdurch ein Abtrennen des Restzementes erreicht und die Ausbildung eines Kraters bzw. die Ausbildung einer Erhöhung, die eine manuelle Nachbearbeitung erforderlich machen würde, vermieden. In das derart vorbereitete Knochenzementbett kann anschließend eine Gelenkpfanne eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Aufnahme von Knochenzement, die als eine von einer Wandung und einem Boden umschlossene Kartusche ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kartusche (42, 43) als eine mit einem Mischkopf (53) verbindbare Mischkammer (4) zum Anmischen von Knochenzement (1) unter Unterdruckeinfluß ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kartusche (42, 43) mit einer Kupplung (15) zum Ankuppeln eines Mischkopfes (53) versehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kartusche (42, 43) mit einer Kupplung (119) zum Ankuppeln an einen den Knochenzement (1) aus der Kartusche (42, 43) auspressenden Druckerzeuger (120) versehen ist.
4. Vorrichtung nach 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,

net, daß die Kupplung (119) zum Ankuppeln des Druckerzeugers (120) an einer ein Ende (118) der Kartusche (42, 43) bildenden Wandung (2) vorgesehen ist, während an dem diesem Ende (118) gegenüber liegenden Ende (106) der Wandung (2) die Kupplung (15) zum Ankuppeln des Mischkopfes (53) vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der beiden Kupplungen (15, 119) zum Ankuppeln an eine den Knochenzement (1) in einen mit ihm zu versehenen Knochen (69) zu führenden Zementführung (121) vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (15) außer zum Ankuppeln des Mischkopfes (53) auch zum Ankuppeln der Zementführung (121) geeignet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (15) außer zum Ankuppeln des Mischkopfes (53) auch zum Ankuppeln der Zementführung (121) geeignet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kartusche (42, 43) an ihrem unteren Ende (118) mit dem Boden (3) vorgebar fest versehen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (3) über eine Sollbruchstelle (8) mit der Wandung (2) verbunden ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (3) mit einer Ultraschallschweißung an der Wandung (2) befestigt ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (15) aus einem an der Wandung (2) befestigten Wandungskupplungsstück (29) und einem Mischkopfkupplungsstück (55) besteht, das in das Wandungskupplungsstück (29) eingreift.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischkopfkupplungsstück (55) aus einem einer Wandung (16) des Mischkopfes (53) vorgesehenen Innengewinde (17) besteht, das mit einem Ende (106) der Wandung (2) angeordneten Außengewinde (18) kämmt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewinde (18, 19) mindestens 2gängig ausgebildet sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (15) als Schnappverschluß (19) ausgebildet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (15) als Bajonettverschluß ausgebildet ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Kupplung (15) eine die Mischkammer (4) gegenüber ihrer Umgebung abdichtende Dichtung (56) angeordnet ist, die sich zwischen einer das Mischkopfkupplungsstück (55) haltenden Wandung (122) des Mischkopfes (53) und der Wandung (2) der Kartusche (42) erstreckt.

17. Vorrichtung nach Anspruch 6 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Zementführung (121) mit einem Schnorchelkupplungsstück (31) versehen ist, das an das Wandungskupplungsstück (29) angepaßt ausgebildet ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Zementführung (121) als ein Schnorchel (30) ausgebildet ist, dessen Schnorchel-

kupplungsstück (31) im Bereich eines mit der Kartusche (42, 43) verbindbaren Basissegmentes (32) angeordnet ist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Schnorchel (30) sich in eine von der Kartusche (42, 43) abgewandte Richtung verjüngt.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Schnorchel (30) aus dem im wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Basissegment (32), einem im wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Hals (34) sowie einer das Basissegment (32) in den Hals (34) überführenden Hauptüberleitung (33) ausgebildet ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Schnorchel (30) im Bereich des Halses (34) in einer quer zu einer Schnorchellängsachse (35) verlaufenden Richtung einen geringeren Durchmesser als im Bereich des Basissegmentes (32) aufweist und sich ein Schnorchelinnenraum (36) im Bereich der Hauptüberleitung (33) in Richtung auf den Hals (34) verjüngt.

22. Vorrichtung nach Anspruch 20 und 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Hals (34) aus einer im wesentlichen zylindrischen Halsbasis (40) und einem im wesentlichen zylindrischen Halsendsegment (41) ausgebildet ist.

23. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Halsendsegment (41) in einer quer zur Schnorchellängsachse (35) verlaufenden Richtung einen geringeren Durchmesser als die Halsbasis (40) aufweist und sich der Schnorchelinnenraum (36) im Bereich einer von der Halsbasis (40) zum Halssegment (41) überleitenden Halsüberleitung (39) in eine dem Halsendsegment (41) zugewandte Richtung verjüngt.

24. Vorrichtung nach Anspruch 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Halses (34) mindestens eine sich quer zur Schnorchellängsachse erstreckende Sollbruchstelle (38) angeordnet ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Sollbruchstelle (38) als eine Nut (37) ausgebildet ist, die im wesentlichen zentrisch die Schnorchellängsachse (35) umgibt.

26. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (3) im wesentlichen aus einem fest mit der Wandung (2) verbundenen Rand (6) und einem Bodenhauptteil (7) ausgebildet ist.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Bodenhauptteil (7) im Bereich einer der Mischkammer (4) zugewandten Innenkante (9) als Sollbruchstelle (8) ausgebildet ist, die dem Rand (6) in Richtung auf eine sich durch die Mischkammer (4) erstreckende Mischkammerlängsachse (4) benachbart ist.

28. Vorrichtung nach Anspruch 26 und 27, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Bodenhauptteiles (7) eine im wesentlichen symmetrisch zur Mischkammerlängsachse (6) angeordnete Zentralausnehmung (10) vorgesehen ist.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentralausnehmung (10) als eine im Bereich des Bodenhauptteiles (7) angeordnete Vertiefung ausgebildet ist, die im Bereich ihrer der Mischkammer (4) zugewandten Ausdehnung von einer Ausnehmungswandung (11) begrenzt ist, die sich im wesentlichen senkrecht zur Mischkam-

merlängsachse (6) erstreckt.

30. Vorrichtung nach Anspruch 28 und 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentralausnehmung (10) als eine zweite Sollbruchstelle (14) ausgebildet ist.

31. Vorrichtung nach Anspruch 29 und 30, dadurch gekennzeichnet, daß sich im Bereich der der Mischkammer (4) abgewandten Ausdehnung der Ausnehmungswandung (11) zwei einander kreuzende Nuten (13, 14) angeordnet sind.

32. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Kartusche (42) als eine Einwegkartusche (42) ausgebildet ist.

33. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Kartusche (43) als eine wiederverwendbare Kartusche (43) ausgebildet ist.

34. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischkammer ein zur Aufnahme von mehr als 80 g Knochenzement (1) geeignetes Volumen aufweist.

35. Vorrichtung nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischkammer ein Volumen zur Aufnahme von etwa 100 bis 120 g Knochenzement (1) aufweist.

36. Vorrichtung nach Anspruch 3 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckerzeuger (120) einen in Richtung auf die angekuppelte Mischkammer verschiebblichen Kolben (44) aufweist.

37. Vorrichtung nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (44) aus einem Hauptkolben (45) und einem im Bereich des Hauptkolbens (45) geführten Dosierkolben (46) ausgebildet ist.

38. Vorrichtung nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß der Dosierkolben (46) in einer sich quer zur Mischkammerlängsachse (4) erstreckenden Richtung einen Durchmesser aufweist, der im wesentlichen dem Innendurchmesser des Schnorchelhalses (34) entspricht.

39. Vorrichtung nach Anspruch 37 und 38, dadurch gekennzeichnet, daß der Dosierkolben (46) unabhängig vom Hauptkolben (45) steuerbar ausgebildet ist.

40. Vorrichtung nach Anspruch 37 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptkolben (45) im wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist.

41. Vorrichtung nach Anspruch 37 bis 40, dadurch gekennzeichnet, daß der Dosierkolben (46) im wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist.

42. Vorrichtung nach Anspruch 37 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß der Dosierkolben (46) im Bereich seiner dem Hauptkolben (45) abgewandt angeordneten Ausdehnung eine aus dem Hauptkolben (45) herausragende Dosierfläche (51) aufweist, die in Form eines Kegels ausgebildet ist, der sich in einer vom Hauptkolben (45) abgewandten Richtung verjüngt.

43. Vorrichtung nach Anspruch 37 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptkolben im Bereich einer der Mischkammer zugewandt angeordneten Basisfläche in Form eines abgestumpften Kegels ausgebildet ist, dessen Mantelfläche einen Anstieg aufweist, der dem Anstiegswinkel der Dosierfläche (51) entspricht.

44. Vorrichtung nach Anspruch 42 und 43, dadurch gekennzeichnet, daß der Bodenhauptteil (7) in Form eines sich mit seiner Spitze (100) in die Mischkammer absenkenden Kegels ausgebildet ist.

45. Vorrichtung nach Anspruch 44, dadurch ge-

kennzeichnet, daß der vom Bodenhauptteil (7) ausgebildete Kegel eine dem Kegel des Kolbens (44) entsprechende Steigung besitzt.

46. Vorrichtung nach Anspruch 44 und 45, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentralausnehmung (10) als ein Kegel ausgebildet ist, dessen Anstieg und Durchmesser denen der Dosierfläche (51) entspricht.

47. Vorrichtung nach Anspruch 2 bis 46, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischkopf (53) und die Kartusche (42, 43) einen Mischer bilden in dem eine horizontale Mischbewegungen durchführende Mischvorrichtung (57) angeordnet ist.

48. Vorrichtung nach Anspruch 47, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Mischkopfes (53) eine Luft aus der Mischkammer absaugende Vakuumleitung (60) angeordnet ist.

49. Vorrichtung nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuumleitung (42) mit einer Vakuumpumpe (61) verbunden ist.

50. Vorrichtung nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuumleitung (60) mit mindestens einer Vakuumflasche verbunden ist.

51. Vorrichtung nach Anspruch 50, dadurch gekennzeichnet, daß die Vakuumflasche mindestens bereichsweise aus Kunststoff ausgebildet ist.

52. Vorrichtung nach Anspruch 50 bis 51, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Vakuumflaschen über mindestens ein Y-Stück (63) miteinander verbunden sind.

53. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 52, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der einander zugewandten Begrenzungen des Mischkopfes (53) und der Kartusche (42, 43) mindestens eine Dichtung angeordnet ist.

54. Vorrichtung nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung als eine Außendichtung (56) ausgebildet ist.

55. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 54, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischvorrichtung (57) einen sie rotatorisch beaufschlagenden Handkurbelantrieb (58) aufweist.

56. Mischer nach Anspruch 1 bis 54, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischvorrichtung (57) einen sie rotatorisch beaufschlagenden Motorantrieb (59) aufweist.

57. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 56, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischkopf (53) die Kartusche (42, 43) mindestens bereichsweise umfaßt.

58. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 57, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischkopf (53) auf einer Zugangsöffnung (122) umgebenden Wandung (2) der Kartusche (42, 43) geführt ist.

59. Vorrichtung nach Anspruch 58, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischkopf (53) mindestens bereichsweise im Mischbehälter (54) geführt ist.

60. Vorrichtung nach Anspruch 58 und 59, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischkopf (53) mit einer Querverstrebung (65) auf einem Ende (106) der Wandung (2) geführt ist, von dem aus der Mischkopf (53) in einen von der Wandung (2) umgebenen Mischbehälter (54) mit mindestens zwei Mischarmen (66, 67) hineinragt, die an der Querverstrebung (65) befestigt sind.

61. Vorrichtung nach Anspruch 55 bis 60, dadurch gekennzeichnet, daß am Mischkopf (53) ein den Mischbehälter (54) mindestens teilweise auffüllender Verdrängerkörper (107) befestigt ist.

62. Vorrichtung nach Anspruch 61, dadurch gekennzeichnet, daß sich durch den Verdrängerkörper (54) Führungen (115, 116) für die Aufnahme der Mischarme (66, 67) erstrecken.

63. Vorrichtung nach Anspruch 61 und 62, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper (54) an der Querverstrebung (65) lösbar befestigt ist.

64. Vorrichtung nach Anspruch 63, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper (54) an der Querverstrebung (65) durch lösbare Klemmpratzen (110, 111) befestigt ist.

65. Vorrichtung nach Anspruch 61 bis 64, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper (54) aus vollem Material besteht.

66. Vorrichtung nach Anspruch 61 bis 64, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper (54) auf einem luftdichten Hohlkörper steht.

67. Vorrichtung nach Anspruch 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß zur Ausformung eines Knochenzementbettes in einer Knochenausnehmung auf der Kartusche (42, 43) ein Formstück (71) mit einer an eine Geienkpfanne angepaßten Formungsbegrenzung (72) sowie eine Knochenzement (1) zuführende Zuleitungsausnehmung (73) aufweist.

68. Vorrichtung nach Anspruch 67, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Zuleitungsausnehmung (73) im wesentlichen zylindrisch entlang einer Zuleitungslängsachse (75) erstreckt und die Zuleitungslängsachse (75) im Bereich einer Symmetrielinie des Formstückes (71) verläuft.

69. Vorrichtung nach Anspruch 67 und 68, dadurch gekennzeichnet, daß das Formstück (71) im wesentlichen halbkugelförmig ausgebildet ist.

70. Vorrichtung nach Anspruch 67 bis 69, dadurch gekennzeichnet, daß das Formstück (71) mindestens im Bereich seiner Formungsbegrenzung (72) aus einem Kunststoff ausgebildet ist.

71. Vorrichtung nach Anspruch 67 bis 69, dadurch gekennzeichnet, daß das Formstück (71) mindestens im Bereich seiner Formungsbegrenzung (72) aus einem Metall ausgebildet ist.

72. Vorrichtung nach Anspruch 67 bis 71, dadurch gekennzeichnet, daß die Formungsbegrenzung (72) mindestens bereichsweise auf ihrer der Mischvorrichtung (57) zugewandten Seite von einem Begrenzungssteg (74) überragt ist, der sich im wesentlichen senkrecht zur Zuleitungslängsachse (75) erstreckt.

73. Vorrichtung nach Anspruch 67 bis 72, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der der Formungsbegrenzung (72) zugewandten Ausdehnung des Begrenzungssteiges (74) eine Dichtung (77) vorgesehen ist.

74. Vorrichtung nach Anspruch 69, dadurch gekennzeichnet, daß das Formstück (71) dem Profil einer vom Knochenzement (1) beaufschlagten Außenfläche einer Hüftpfanne angepaßt ist.

75. Vorrichtung nach Anspruch 73, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (77) mindestens bereichsweise aus Silikon ausgebildet ist.

76. Vorrichtung nach Anspruch 67 bis 76, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuleitungsausnehmung (73) im Bereich ihrer der Formungsbegrenzung (72) abgewandten Ausdehnung in einen den Hals (34) führenden Stützen (80) einmündet.

77. Vorrichtung nach Anspruch 67 bis 77, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuleitungsausnehmung

(73) im Bereich ihrer der Formungsbegrenzung (72) zugewandten Ausdehnung eine in Richtung auf die Formungsbegrenzung (72) verlaufende Erweiterung (79) aufweist.

78. Vorrichtung nach Anspruch 67 bis 77, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Formstückes (71) eine das Knochenzementbett (68) von im Bereich der Zuleitungsausnehmung (73) enthaltenem Knochenzement (1) trennende Trennhilfe (81) angeordnet ist.

79. Vorrichtung nach Anspruch 78, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennhilfe (81) als ein verschwenkbar gelagerter Trennbügel (82) ausgebildet ist.

80. Vorrichtung nach Anspruch 78 und 79, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennbügel (82) ein Schwenklager (83) aufweist, das sich mit einer Schwenkachse (84) senkrecht zur Zuleitungslängsachse (75) erstreckt.

81. Vorrichtung nach Anspruch 78 bis 80, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennbügel (82) im Bereich seiner dem Schwenklager (83) zugewandten Ausdehnung in einen Schwenkhebel (85) einmündet, der einen Handgriff (86) aufweist.

82. Vorrichtung nach Anspruch 78 bis 80, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennbügel (82) im Bereich seiner der Schwenkachse (84) zugewandten Ausdehnung in eine Schwenkwelle (87) einmündet, die mit einem sich im wesentlichen parallel zur Zuleitungslängsachse (75) erstreckenden Hebel (88) verzahnt ist.

83. Vorrichtung nach Anspruch 78, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennhilfe (81) als eine Trennsichel (89) ausgebildet ist.

84. Vorrichtung nach Anspruch 67 bis 83, dadurch gekennzeichnet, daß sich im Bereich der der Formungsbegrenzung (72) abgewandten Ausdehnung des Formstückes (71) eine mindestens einen der Griffe (93, 95) lagernden Führungsplatte (91) erstreckt.

85. Vorrichtung nach Anspruch 79 bis 82, dadurch gekennzeichnet, daß der Trennbügel (82) im wesentlichen zylindrisch ausgebildete Lagerzapfen (92, 93) aufweist, die sich in Richtung der Schwenkachse (84) erstrecken.

86. Vorrichtung nach Anspruch 85, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerzapfen (2) eine mit einer im Bereich einer Zahnstange (96) angeordneten Gegenverzahnung (95) im Eingriff stehende Verzahnung (94) aufweist.

87. Vorrichtung nach Anspruch 85 und 86, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnstange (96) im wesentlichen Bereich ihrer Ausdehnung flach ausgebildet ist und die Gegenverzahnung (95) im Bereich einer ihrer großflächigen Begrenzungen angeordnet ist.

88. Vorrichtung nach Anspruch 85 bis 87, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Zahnstange (96) auf einer von einem Gegenlager (105) beaufschlagten Feder (97) abstützt.

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

THIS PAGE BLANK (USPTO)

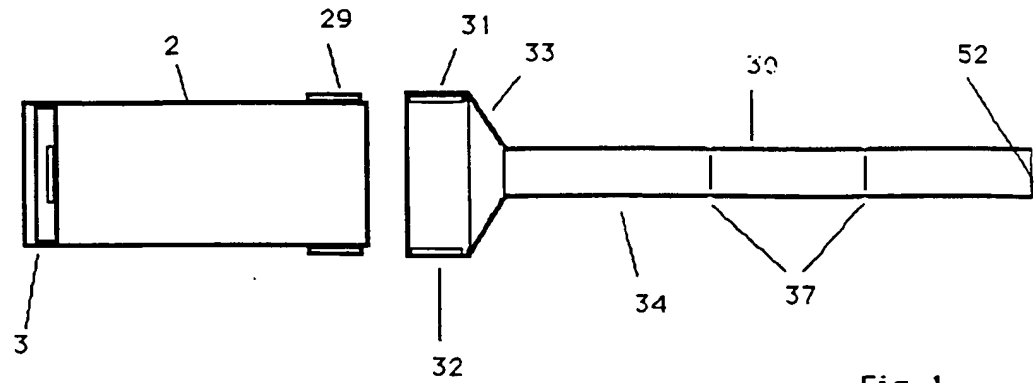


Fig. 1

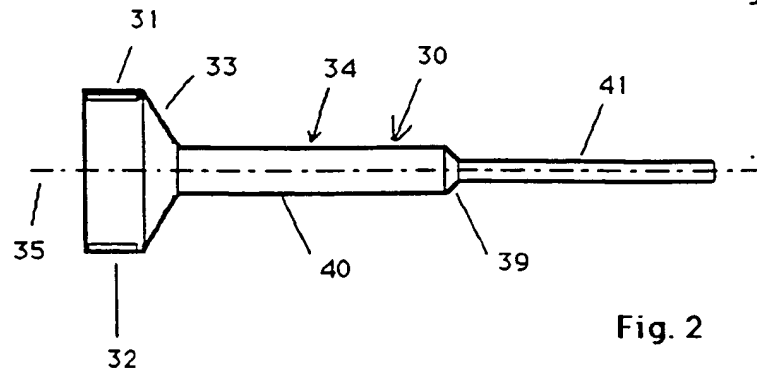


Fig. 2

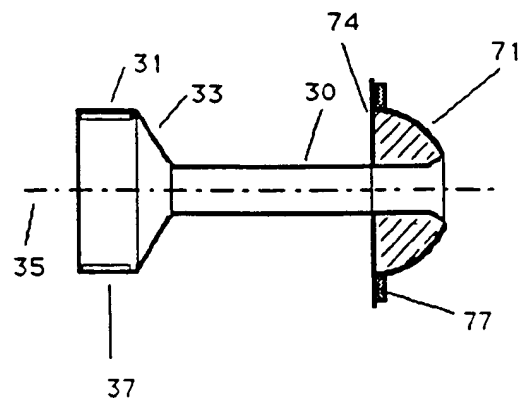


Fig. 3

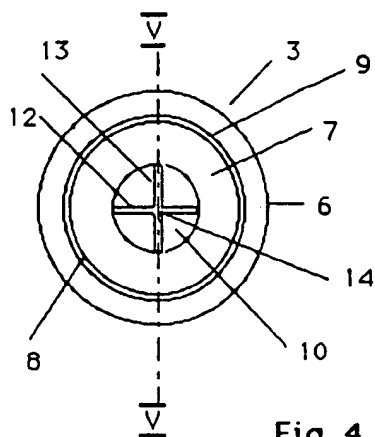


Fig. 4

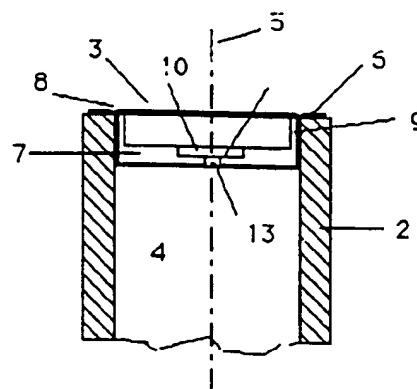


Fig. 5

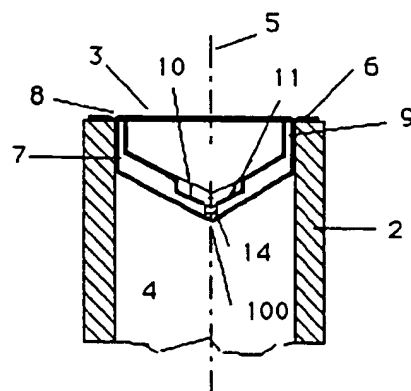


Fig. 6

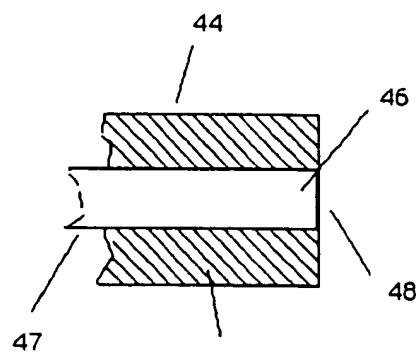


Fig. 7

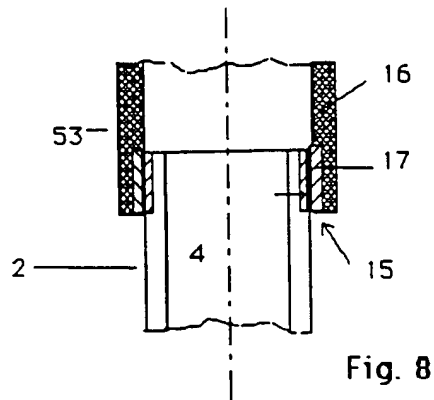


Fig. 8

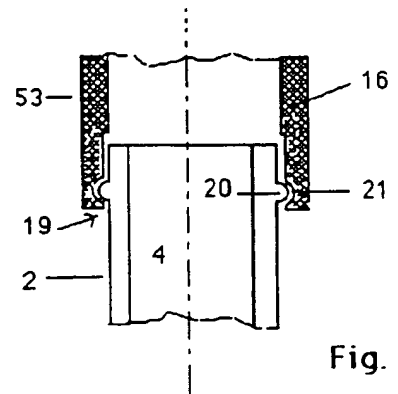


Fig. 9

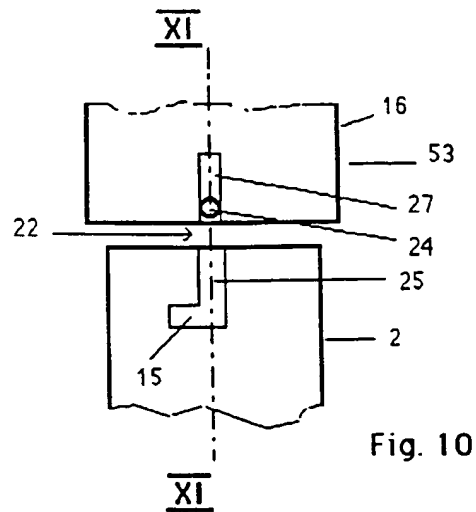


Fig. 10

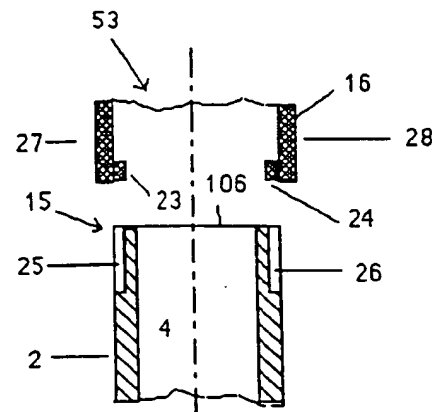


Fig. 11

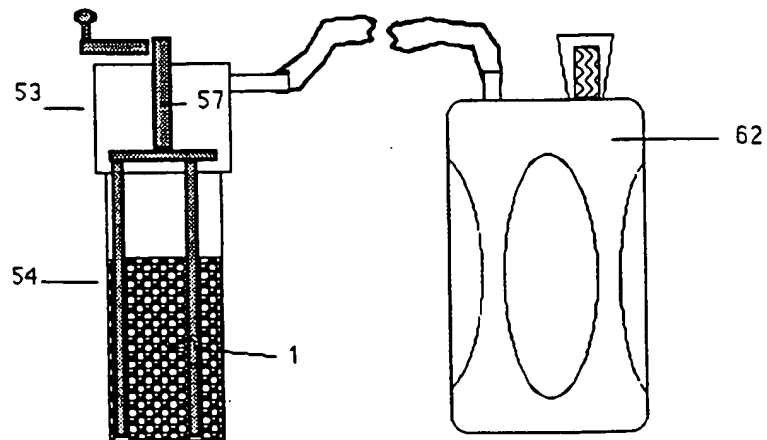


Fig. 12

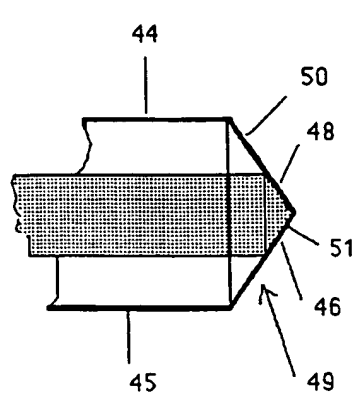


Fig. 13

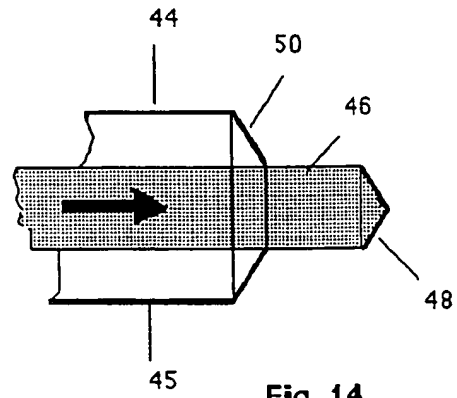


Fig. 14

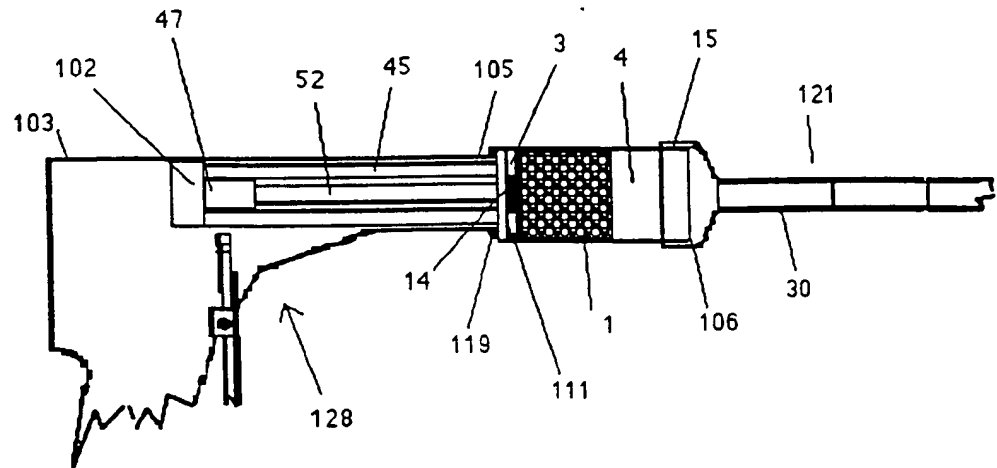


Fig. 15

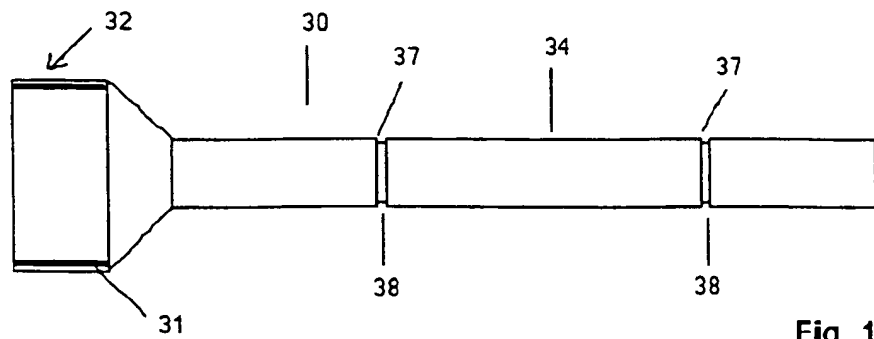


Fig. 16

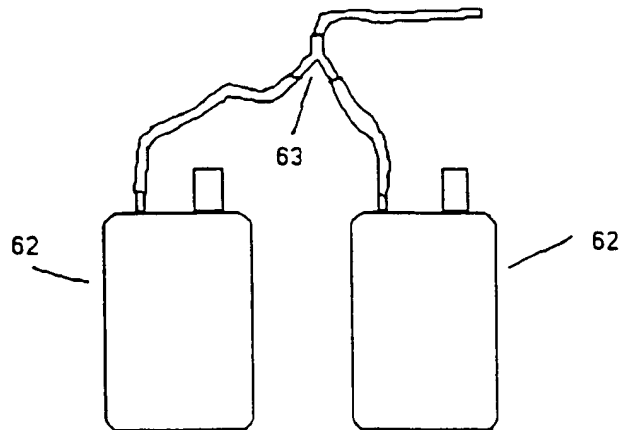
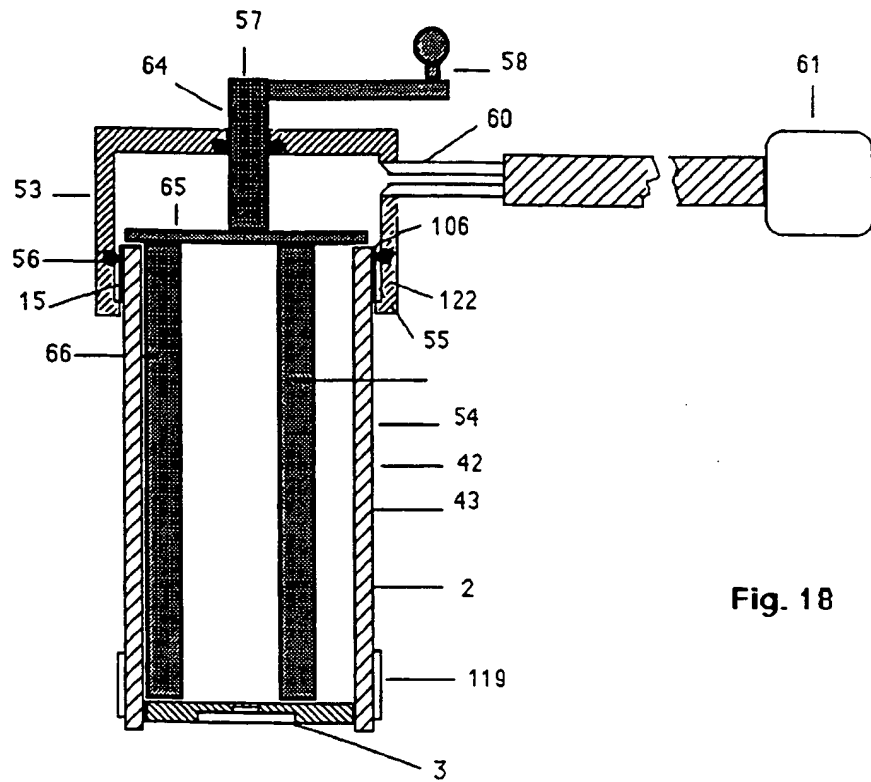


Fig. 17



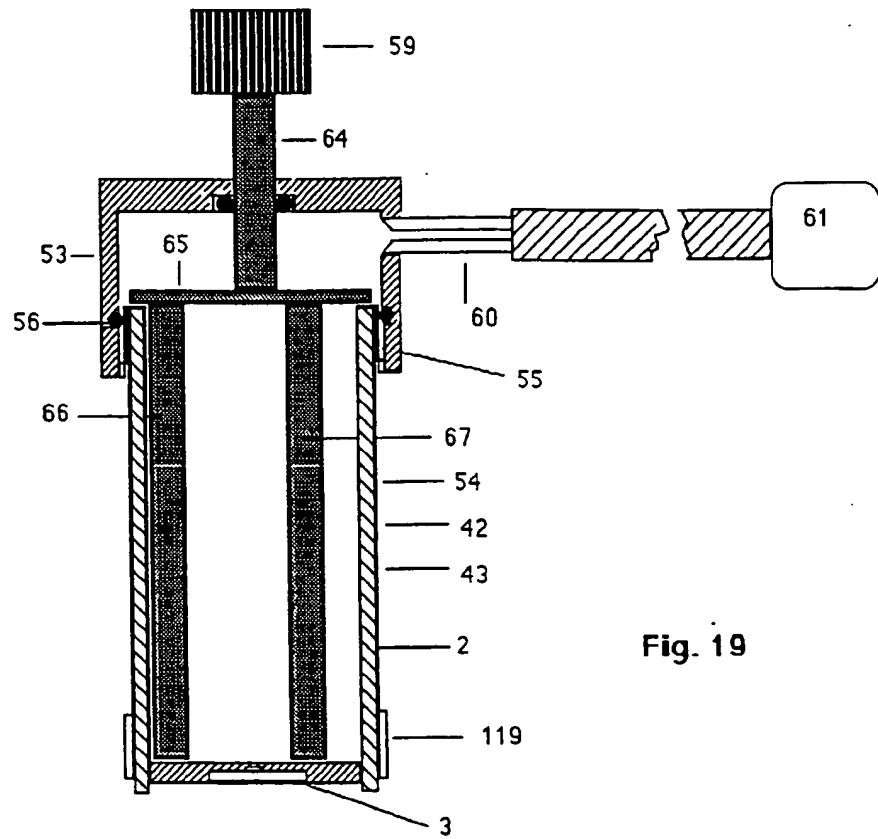


Fig. 19

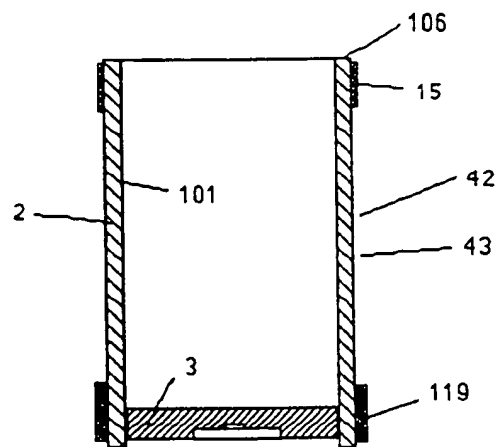


Fig. 20

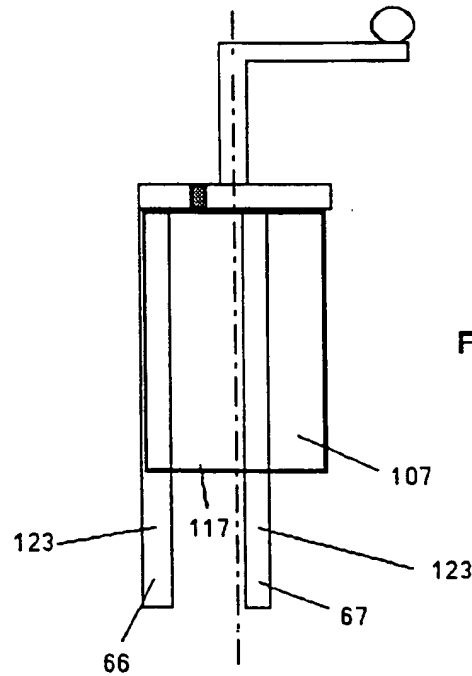


Fig. 21

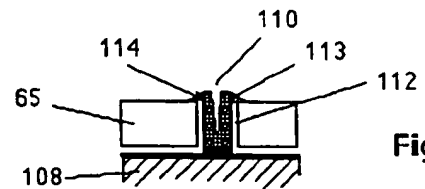


Fig. 23

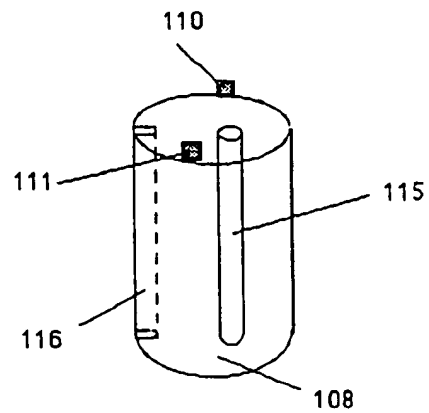


Fig. 22

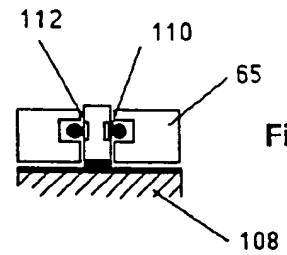


Fig. 24

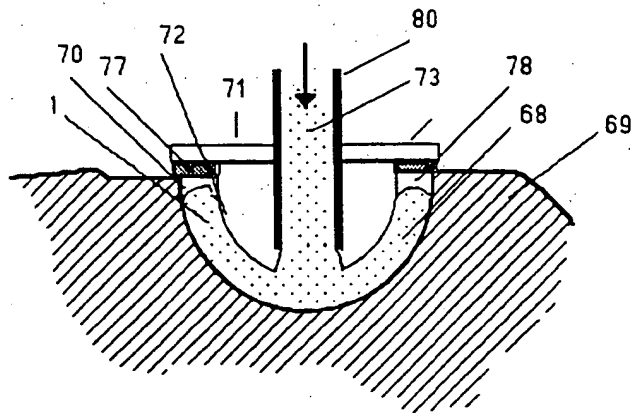


Fig. 25

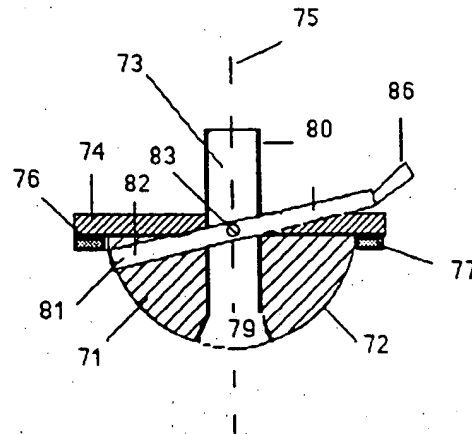


Fig. 26

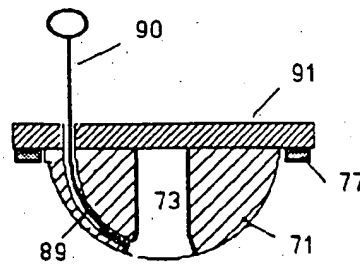


Fig. 27

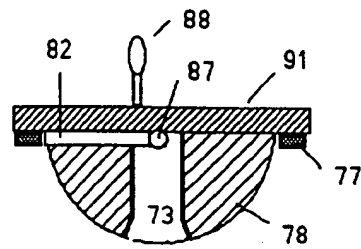


Fig. 28

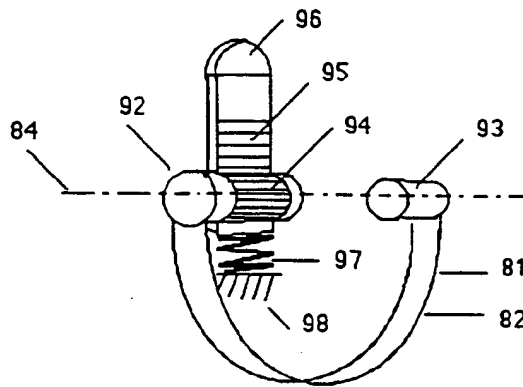


Fig. 29

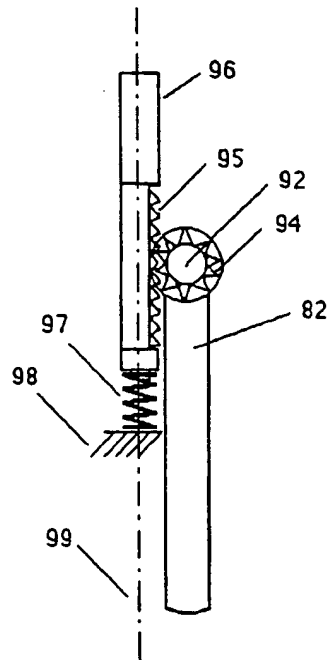


Fig. 30